Aus der Hautklinik der Freien Universität
im Rudolf–Virchow–Krankenhaus Berlin
Direktor: Professor Dr. med. G. Stüttgen

Das Hauptoberflächenfett und seine Beeinflussung gemessen mit der Glasplättchenmethode

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Maxa Schöning, geb. Spannagel

geboren in Wittenberg

1974

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546512_0047

Aus der Hautklinik der Freien Universität
im Rudolf–Virchow–Krankenhaus Berlin
Direktor: Professor Dr. med. G. Stüttgen

Das Hauptoberflächenfett und seine Beeinflussung gemessen mit der Glasplättchenmethode

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Maxa Schöning, geb. Spannagel
geboren in Wittenberg

Referent: Prof. Dr. med. G. Stüttgen

Korreferent: Prof. Dr. med. E. Schwarz

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 19. September 1974

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einführung und Darstellung verschiedener Meßmethoden	5
1.1. Bedeutung des Hauttalges	5
1.2. Meßmethoden	7
2. Problematik der Talgproduktionsmessung	8
2.1. Physiologische Fehlerquellen	8
2.2. Methodische Fehlerquellen	9
3. Glasplättchenmethode	11
3.1. Physikalische Vorbemerkungen	11
3.2. Verfahrensablauf	15
3.3. Verfahrensfehlerquellen und ihre Bewältigung	17
3.4. Berechnung des Absolutfettwertes	18
4. Untersuchungen mit der Glasplättchenmethode	21
4.1. Patientenmaterial	21
4.2. Messungen an unbeeinflußter Haut	21
4.2.1. Rückfettungsversuche	21
4.2.2. Aktuelle Hautfettwerte in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht	25
4.3. Messungen an beeinflußter Haut	28
4.3.1. Einfluß der Temperatur	28
4.3.2. Medikamentöse Beeinflussungen	31
4.3.2.1. Hormonelle	31
4.3.2.1.1. Testosteron	31
4.3.2.1.2. Östrogene	32

Seite

4.3.2.2. Nicht hormonelle 34

4.3.2.2.1. Orale Vit.-A-Säure 34

4.3.2.2.2. Lokale Vit.-A-Säure 36

4.3.2.2.3. Halogene 37

5. Diskussion 39

6. Zusammenfassung 43

7. Literaturverzeichnis 45

Lebenslauf

1. Einführung und Darstellung verschiedener Meßmethoden

1.1. Bedeutung des Hauttalges

Die Bedeutung des Hauttalges wird heutzutage im Blick auf die Gesamtkonzeption des Körpers leicht unterschätzt.

Das Zusammenwirken von Talg- und Schweißdrüsen bewirkt auf der Hautoberfläche die Bildung eines Säuremantels mit gewissen Pufferkapazitäten. Dieser läßt zwar die Besiedelung mit einigen Hautsaprophyten zu, verhindert aber normalerweise jede ernste Infektion. Eine weitere äußerst wichtige Funktion des Hauttalges ist die Geschmeidighaltung der äußersten abgestorbenen Hautepithelien, damit eine elastische Dehnung der Haut ohne Risse bei jeder Bewegung möglich ist.

Die Talgdrüsensekretion ist holokriner Art. Intakte Zellen transformieren sich dabei zu Fettmassen und werden danach durch die Ausführungsgänge ausgestoßen. Während dieses Vorganges regenerieren sich die Zellagen im Bereich des Stratum germinativum. Der Talgfilm wird durch das Zusammenwirken einzelner Talgdrüsen gebildet. Der Talg einer Drüse vermischt sich mit dem aus den umherumliegenden Drüsen und bildet so einen geschlossenen Film. Die Stärke des Talgfilmes richtet sich nach der Anzahl der Drüsen der betreffenden Hautpartie. Die Talgdrüsendichte der einzelnen Hautpartien steht in einer Relation zu ihrer Funktion. An der Stirn finden wir 5mal mehr Talgdrüsen als am Oberschenkel und 100mal mehr als am Unterschenkel. Am Handrücken finden sich ca. 50 Talgdrüsen pro cm^2 (35). Auf der Kopfhaut haben wir eine stark erhöhte Anzahl, die in die Ausführungsgänge der Haarbälge münden und so für die Geschmeidigkeit der Haare sorgen. Die erhöhte Anzahl Talgdrüsen auf der Stirn erklärt man entwicklungsgeschichtlich so, daß die Stirn erst sehr spät von Terminalhaaren frei wurde und die Talgdrüsen als Rudiment zurückgeblieben sind. Eine ähnliche Situation findet sich auf dem Rücken und über dem Sternum,

die häufig, besonders bei Männern, noch heutzutage stärkeren Haarwuchs zeigen. Weiterhin finden wir viele Talgdrüsen im Bereich der Lippen und im seitlichen Vestibulo oris. Letztere blieben bei der entwicklungsgeschichtlichen Verkleinerung des einstmals großen Mundes (siehe Affe) rudimentär zurück.

Die Innervation der Talgdrüsen ist noch nicht endgültig geklärt. Wahrscheinlich werden sie zentralnervös über das limbische System gesteuert (siehe M. Parkinson → N. niger Atrophie → Salbengesicht).
Grundsätzlich besteht ein individueller Unterschied der Talgproduktion. Dieser läßt sich grob an trockenem bzw. fettigem Haar erkennen (20). Die eigentliche Talgproduktion setzt mit der Pubertät ein und nimmt im Senium wieder ab (s.u.). Weiterhin haben Männer eine höhere Talgproduktion als Frauen, was wahrscheinlich auf den Einfluß des endogenen Testosterons auf die Talgdrüsen zurückzuführen ist (s.u.). Störungen der Talgproduktion können zu Krankheitsbildern wie Akne, Seborrhoea oleosa und sicca, zur Sebostase etc. führen.
Normalerweise setzt sich der Hauttalg wie folgt zusammen (37):

Freie Fettsäuren	5 %
Glyceride	50 %
Wachse	20 %
Squalen	10 %
Verzweigte Kohlenwasserstoffe	5 %
Sterole	6 %
Andere Substanzen	4 %

Diese Mischung des Hauttalges bewirkt ein Schmelzintervall zwischen 32 und 42°C (13).

1.2. Meßmethoden

Um sich einen genauen Einblick in die Produktionsmenge der Talgdrüsen zu verschaffen, muß man versuchen diese metrisch zu erfassen. So unterscheidet man qualitative, semiquantitative und quantitative Meßmethoden.

Die qualitativen Bestimmungen sind chemisch-physikalische Meßmethoden. Zu ihnen gehören z.B. die Gas- und Dünnschichtchromatographie (11,15), bei welchen die Hautlipide als Einzelkomponenten erfaßt werden können. Bei der semiquantitativen Methode wird nur ein bestimmter Anteil vom Hautgesamtfett - nämlich die freien Fettsäuren - bestimmt. Man geht davon aus, daß der Gehalt an freien Fettsäuren im Hautgesamtfett konstant ist. Die bekanntesten Vertreter dieser Methoden sind die von KLEINE - NATROP entwickelte Sebographie (19), sowie der Spreit-Test nach RÖTH (23). Bei den quantitativen Untersuchungsmethoden wird jeweils das Gesamtfett bestimmt. Hierzu gehört die Elutionsmethode (6,12), die mittels eines Lösungsmittels wie z.B. Äther die Oberfläche und tiefere Schichten der Haut entfettet. Nach Verdampfung des Lösungsmittels wird das zurückgebliebene Hautfett gravimetrisch bestimmt. Weiterhin gehören in diese Gruppe die Oberflächenmethoden, die das Hautfett von der obersten Schicht der Haut abnehmen. Da man bei der Elutionsmethode nie genau sagen kann, wie tief die Haut durch das Lösungsmittel entfettet wurde, sind die Oberflächenmethoden bei vergleichenden Untersuchungen repräsentativer. Hierbei gibt es unterschiedliche Verfahren, die sich methodisch dadurch unterscheiden, daß bei der einen Methode der Hauttalg mit dünnem Fließpapier (z.B. Zigarettenpapier), bei der anderen Methode mit Glasplättchen (27) abgenommen wird. Bei der Fließpapiermethode wird die Talgmenge entweder gravimetrisch (33,5) oder wie beim Osmiumtetroxydverfahren (8) durch den Grad der Schwärzung bestimmt. Bei der Glasplättchenmethode läßt sich das Hautfett photometrisch und gravimetrisch eruieren.

Im folgenden wurde der Wert der photometrischen Glasplättchenmethode erprobt.

2. Die Problematik der Talgproduktionsmessung

2.1. Physiologische Fehlerquellen

Die meisten Methoden beziehen sich bei der Messung auf ein bestimmtes Hautareal. Wie wir aber bereits oben festgestellt haben, unterscheidet sich die Talgproduktion erst einmal durch die Körperstelle selbst, als auch durch Geschlecht und Alter. Bei einer Vergleichsuntersuchung unterschiedlichen Patientenguts ist es z.B. ratsam, die Talgmessung immer an derselben Stelle vorzunehmen.

Weiterhin sollten - um die anderen Faktoren auszuschließen - die Probanden gleichen Geschlechts und gleicher Altersgruppe sein.

Man hat festgestellt, daß Schweiß eine Wertverfälschung zu höheren Mengen ergibt. Die Diskussion über die Wirkung des Schweißes auf die Talgsekretion ist jedoch noch nicht abgeschlossen. HERRMANN (12) erklärt das Phänomen durch eine Viskositätsänderung oder Emulgierung durch Schweiß und eine dadurch verstärkte Expulsion des Talges. IKAI (14) veröffentlichte 1963 eine Untersuchung, bei der er feststellte, daß die Salzkristallrückstände des Schweißes eine positive Wertverfälschung bewirkten. Forschungen von EMANUEL (7) ergaben, daß bereits eine Erhöhung der Außentemperatur die Talgneubildung anregt. Um für die Untersuchungen jegliche Wertverfälschungen durch Schweiß zu vermeiden, muß darauf geachtet werden, daß der Proband längere Zeit vor dem Versuch nicht transpiriert hat. Weiterhin sollte die Versuchsperson auch keinen psychischen Belastungen ausgesetzt sein, da diese ad hoc zu einer leichten Körpertemperaturerhöhung führen kann. Die Stirn, die normalerweise eine Temperatur von 32°C

aufweist, erreicht dann leicht das Schmelzintervall des Talges. Das jedoch führt zu einer leichteren Entleerung der Talgdrüsen und verfälscht letztenendes die Ergebnisse erheblich. Aus diesen Gründen hat sich ein nicht zu warmer und gut belüfteter Untersuchungsraum für günstig erwiesen. Als ansich selbstverständliche Voraussetzung ist dem Probanden vorher mitzuteilen, daß er sich, bevor er zur Untersuchung kommt, an der betreffenden Hautstelle weder zu waschen noch einzucremen hat.

Ein oft nicht beachteter Faktor der mehrere oben genannte Fehlerquellen in sich vereinigt, ist die Jahreszeit. Hierbei sind die Luftfeuchtigkeit, die Temperatur und der Luftdruck als variable Faktoren zu nennen. So verringert sich im Winter durch das Absinken der absoluten Luftfeuchtigkeit (g H_2O/m^3 Luft) auch die Emulgierungsmöglichkeit des Cholesterinanteiles im Hauttalg. Die niedrigen Temperaturen führen andererseits noch zur Viskositätserhöhung. Beide Einflüsse bewirken eine deutlich meßbare Rückfettungsabnahme. Man ist deshalb bei längeren Testserien gezwungen darauf zu achten, daß das Klima der Außenwelt während des Versuchsablaufes möglichst keine allzu starken Schwankungen aufweist.

2.2. Methodische Fehlerquellen

Wie bereits erwähnt, gibt es mehrere Möglichkeiten der Messung des Hautfettes. Jedoch sind bei der Durchführung der einzelnen Verfahren methodische Besonderheiten zu beachten, die leicht zu Wertverfälschungen führen können. Bei der Elutionsmethode wird mittels eines Lösungsmittels entfettet. Im einzelnen geht man hierbei so vor, daß man ein kleines Glasgefäß mit definierter Öffnungsgröße und Form mit z.B. Äther füllt und es auf eine bestimmte Hautpartie stülpt. Nach einer festgelegten Zeit hat sich das

Hautfett in dem Äther gelöst. Nach der Abnahme des Glasgefäßes wartet man bis sich der Äther verflüchtigt hat und bestimmt dann die Fettmenge gravimetrisch. Die Besonderheiten sind zunächst, daß man je nach Hauttyp den Talg aus unterschiedlichen Tiefen herauslöst. Weiterhin sollte auf der Haut kein Schweiß sein, da dieser in der wässrigen Phase von dem hydrophilen Äther mit aufgenommen wird und nachher die Salzkristalle den Wert verfälschen.

Ein weiteres Verfahren ist die Abtragung des obersten Hautfettes mittels eines dünnen Fließpapiers wie z.B. Zigarettenpapier nach STRAUSS und POCHI (33). Auch hier wird die Fettmenge auf dem Papier gravimetrisch bestimmt. Hierbei gibt es zwei Möglichkeiten der Messung: Entweder man wiegt das mit Hautfett beschickte Fließpapier gegen seinen Leerwert oder die Fettmenge selbst, nachdem man sie mit einem Lösungsmittel aus dem Papier herausgewaschen hat und das Lösungsmittel verdampft ist. Sie zeigt zu der später entwickelten Glasplättchenmethode höhere Absoluthautfettwerte an, da während eines langen Versuchsablaufes auch Hautfett aus tieferen Schichten - z.T. durch Temperaturerhöhung (4) und Schmelzpunktüberschreitung sowie durch längeres Aufsaugen der wirksam werdenden Kapillarkräfte des Fließpapiers - aufgenommen wird.

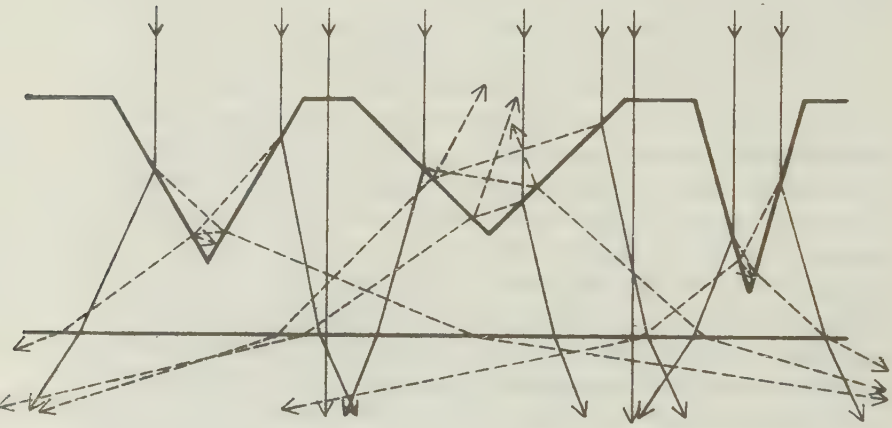
Als drittes Verfahren der Messung wurde von SCHAEFER (27) die Glasplättchenmethode entwickelt, die das Oberflächenhautfett mittels eines aufgerauhten Glasplättchens abnimmt und es dann photometrisch mißt. Dieses Verfahren war als Verbesserung und Vereinfachung der Fließpapiermethode gedacht. Bisher war es nur möglich, die Rückfettung der Haut nach wenigstens 3 Stunden zu bestimmen. Die weit empfindlichere Glasplättchenmethode läßt eine kontinuierliche Abnahme von jeweils 1/2 Std. zu. Um die Fehlertoleranzen möglichst klein zu halten, sind auch bei diesem Verfahren bestimmte Bedingungen einzuhalten (s.u.).

3. Die Glasplättchenmethode

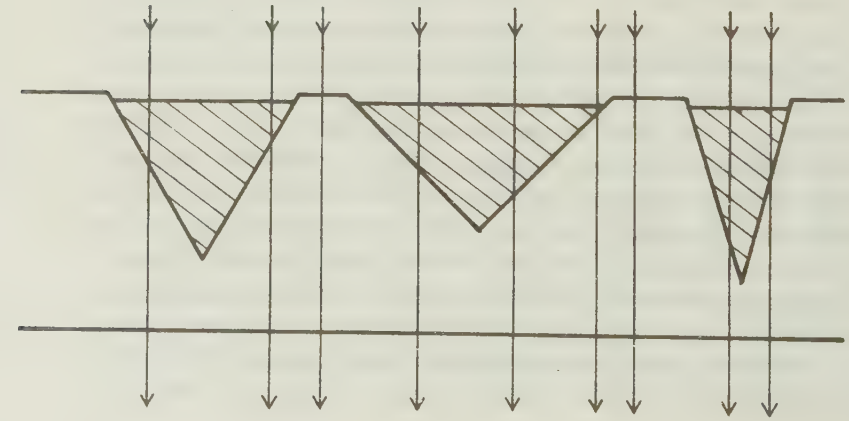
3.1. Physikalische Vorbemerkungen

Wie bereits erwähnt, werden für die Untersuchung aufgerauhte Glasoberflächen benutzt, wie sie beim Glaser erhältlich sind. Derartige Glasplättchen erscheinen weiß und undurchsichtig. Trägt man auf die aufgerauhte Seite Fett auf, so kann man schließlich hindurchsehen. Das bedeutet, daß durch das Auftragen von Fett eine direkte Transmission eines Lichtstrahles ermöglicht wird. Durch das Aufrauhen sind nämlich an der Oberfläche eine Unzahl kleiner Löcher entstanden (Abb.1). Diese profilierte Oberfläche besteht dadurch nun aus unendlich vielen verschiedenst gestalteter Prismen. Auftreffende Lichtstrahlen werden in sämtliche Richtungen gebrochen, reflektiert und abgelenkt. Dem Betrachter erscheint das Glasplättchen diffus weiß. Wenn die Wirkung der Prismen durch Auftragen von Fett neutralisiert wird, indem wieder eine glatte Oberfläche entsteht, erhalten wir eine fast 100%ige Transmission des Lichtes. Die Eichungskapazität dieser Plättchen hängt von der Porentiefe im Glas ab. Sie wird immer begrenzt durch die völlige Ausfüllung aller Oberflächenporen. Um von der Transmission auf die Fettmenge zurückschließen zu können, wurde eine Vergleichsmessung angestellt: Hierzu wurde eine abgewogene Fettmenge auf ein markiertes Stirnareal aufgetragen, dieses gelangte durch Abdruck auf die Plättchen und wurde dann gravimetrisch bestimmt und mit dem Transmissionswert koordiniert (Abb.3). Die abgenommene Fettmenge ergab nach der gravimetrischen Methode angenähert eine Gerade. Die gewonnene Kurve für die photometrische Methode jedoch verhält sich nicht linear. Dieser Kurvenverlauf läßt sich durch eine schematische Betrachtung beim Auffüllen einer Glaspore mit Fett erklären (Abb.2). Bei zweimaliger Auffüllung der Pore mit der gleichen Fettmenge wird beim ersten Mal eine Transmissionsfläche gebildet, die bei der zweiten Fettzugabe nicht ver-

LICHTSTRAHLENABLENKUNG IN DEN GLASPLÄTTCHENPOREN



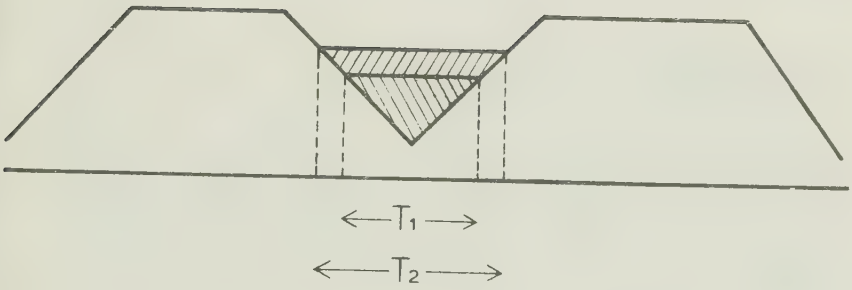
OHNE FETT



MIT FETT

Abb. 1

QUERSCHNITT DURCH EINE GLASPLÄTTCHENPORE



$T_1 - T_2$ = TRANSMISSIONSFLÄCHENZUNAHME NACH FETTVERDOPPELUNG

Abb 2

VERGLEICH ZWISCHEN PHOTOMETRISCHER UND GRAVIMETRISCHER MESSMETHODE

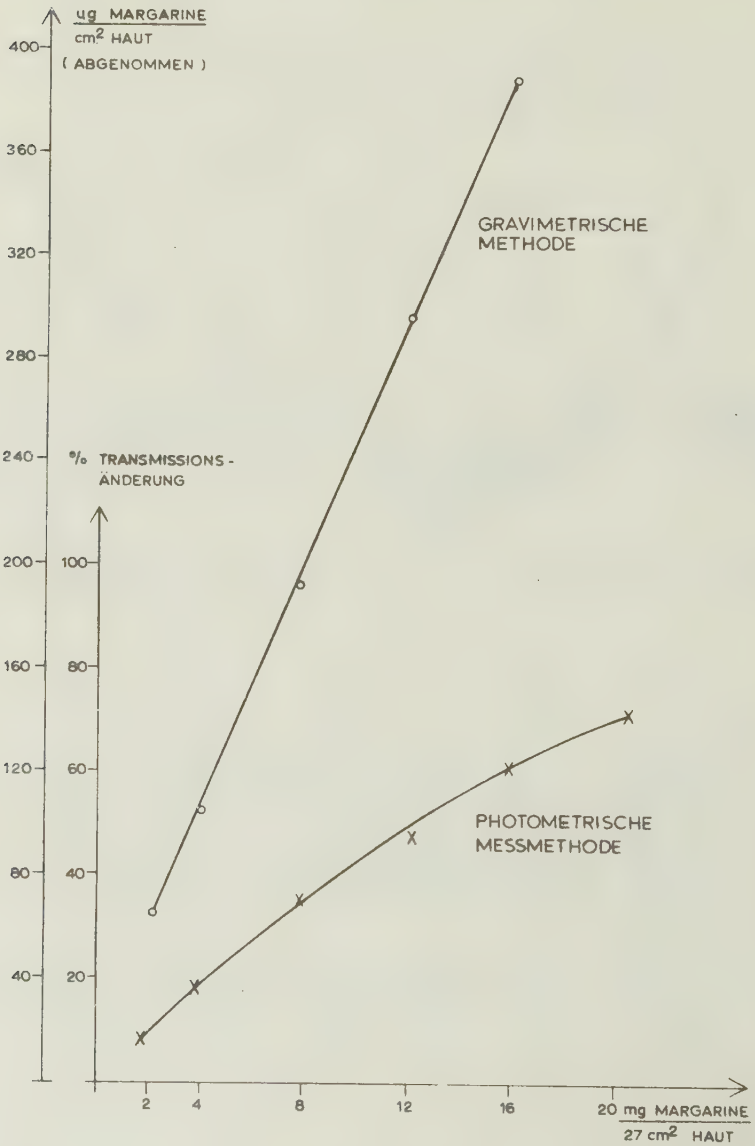


Abb. 3

doppelt wird. Gäbe man eine dritte gleiche Fettportion dazu, so würde mit ihr auch nicht die Transmissionszunahme der zweiten Zugabe verdoppelt werden etc.. Das jedoch wäre die Voraussetzung für eine Gerade. Um sie dennoch für bestimmte Fettwerte repräsentativ zu machen, müssen der Methode bestimmte Einschränkungen auferlegt werden:

1. Die Transmissionswerte müssen sich bei der Rückschließung auf die Fettmenge an der gravimetrischen Gerade orientieren.
2. Die Methode ist nach oben hin zu begrenzen, da ab einer bestimmten Transmission die Fehlertoleranz die Meßtoleranz übersteigt. Dieser Grenzwert liegt vor seinem Endwert und gilt nur für definierte Glasplättchen.

Die Kennlinie, die die Beziehung zwischen Transmission und aufgetragener Fettmenge zeigt, ergibt eine Kurve, die vom Nullwert beginnend einem bestimmten Fettsättigungswert des Glasplättchens zustrebt. In einem Vorversuch mit Margarine wurde festgestellt, daß die Kapazität der benutzten Glasplättchen bei ungefähr 400 $\mu g/cm^2$ Glas liegt. Derartig hohe Fettmengen wurden in keinem Versuchsablauf registriert. Ebenfalls wurde festgestellt, daß nach einer Kontaminationszeit von 30 sec. 95-98% des möglichen Hautfettendwertes erreicht wurde. Weiterhin konnte ermittelt werden, daß Auflagedrücke von über 1 kg keine wesentlichen Meßergebnisveränderungen mehr brachten.

3.2. Verfahrensablauf

Bei der Glasplättchenmethode wurden Glasplättchen von der Größe 12x16mm mit der stumpfen Oberfläche auf die Haut der Stirn aufgesetzt (Abb. 4). Um einen konstanten Anpreßdruck zu erhalten, wurden mittels eines Hängeschlaufengewichtes

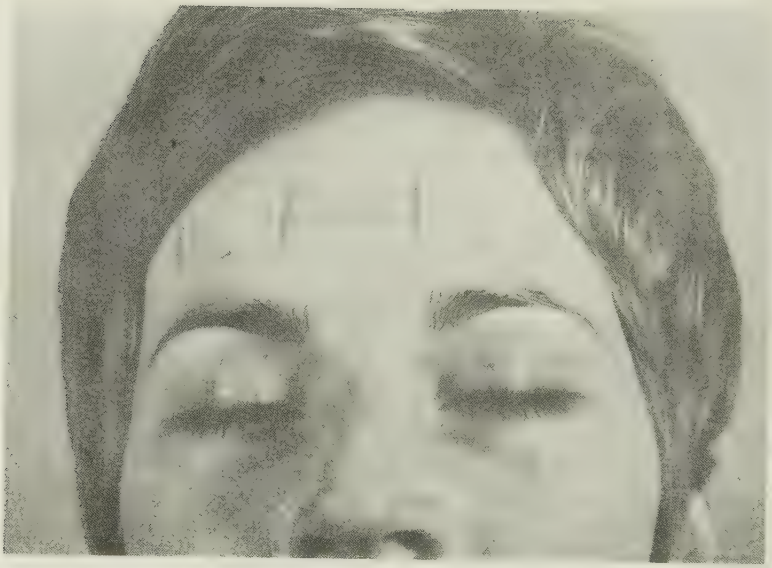


Abb. 4 GLASPLÄTTCHEN AUF DER STIRN

Abb 5 HANGESCHLAUFENGEWICHT

von 1 kg die Plättchen auf die Haut gepreßt (Abb. 5). Entscheidend hierbei war noch die Dauer, die auf 30 sec. festgelegt wurde. Danach wurde das Glasplättchen im Photometer Eppendorf auf seine Transmissionszunahme bei der empirisch günstigsten Wellenlänge von λ= 460 nm geprüft.

3.3. Verfahrensfehlerquellen und ihre Bewältigung

Die Transposition des im Grunde gravimetrischen Verfahrens der Glasplättchenmethode in eine photometrische Messung geschah nicht nur um den späteren Versuchsablauf zu beschleunigen. SCHAEFER ging von der Vorstellung aus, daß die Luftfeuchtigkeit und damit unterschiedlicher Wasserdampfpartialdruck als störender Faktor durch diese Transposition eliminiert wird. Weiterhin spielen auch Materialbeschaffenheitsfaktoren wie z.B. die Lochtiefe der Glasplättchen untereinander eine große Rolle. Bei unterschiedlicher Lochtiefe nämlich tritt auch eine unterschiedliche und meßtechnisch stark ins Gewicht fallende Dispersion des Lichtes auf. So mußten aus einer großen Stückzahl Glasplättchen diejenigen ausgewählt werden, deren Transmissionsleerwert und somit deren Dispersion nahezu gleich waren. Eine völlige Richtigstellung der Leerwerte zueinander wurde mittels einer Interpolation des Meßwertes zum Leerwert erreicht. Weiterhin wurde zur Verbesserung der Genauigkeit nicht nur ein Plättchen auf die Stirn gebracht, sondern vier, aus denen dann der Mittelwert berechnet wurde. Eine Verfälschung der Meßergebnisse bewirkt auch wieder - wie oben bei den anderen Methoden beschrieben - hauptsächlich der Schweiß, der unter allen Umständen zu vermeiden ist. Zur Verifizierung wurden zwei Versuchsreihen mit extrem unterschiedlichen Außentemperaturen unternommen. Abb. 11 zeigt deutlich, daß der Einfluß des Lichtbogens auf die Haut und somit auf

die Meßergebnisse meßbar ist. Sicher spielen hier wieder die Faktoren der Verflüssigung des Hauttalges und die Auswaschung und Emulgierung des Talges durch den Schweiß die wesentlichsten Rollen. Da die in der Porung einander äquivalenten Plättchen aus einer großen Anzahl ausgewählt werden, mußten sie - um das Verfahren rationell und zügig zu halten - nach der Verwendung gereinigt werden. Bei dieser Reinigung mußten die Glasplättchen einerseits von Fett, andererseits von Hautsalzen und Feuchtigkeit befreit werden. Testversuche hatten gezeigt, daß durch eine einfache Reinigung mit Äther der Ausgangswert des Glasplättchens nicht zu erreichen war. Als ideale Methode wurde ein 4-Phasenwaschverfahren gewählt, wodurch sämtliche Rückstände aus dem Glasplättchen entfernt werden können. Die Reinigung beginnt mit 20-maligem Eintauchen in Aqua dest., dann folgen unvergällter absoluter Alkohol, Aceton und wasserfreier Äther. Nach der Verdampfung vom Äther konnten die Plättchen ohne Genauigkeitseinbußen wieder verwendet werden.

3.4. Berechnung des Absolutfettwertes

Für alle folgenden Versuche waren lediglich die relativen Fettwerte interessant, so daß auf die absoluten Werte nicht näher eingegangen wird. Es ist jedoch durchaus möglich, von den Transmissionswerten bei Berücksichtigung des nicht linear verlaufenden photometrischen Verfahrens auf die absolute der Haut aufliegende Fettmenge zurückzuschließen. Dafür mußte ermittelt werden, wieviel Prozent des Hautfettes durch ein Glasplättchen abgenommen wird. Zur Bestimmung des Adhäsionsverhältnisses wurde das Hautfett

zweimal durch Abdruck auf derselben Stelle mit jeweils neuen Plättchen abgenommen (2). Die Glasplättchen wiesen dann untereinander nur ca. 50% des vorherigen Wertes an Fett auf. Das bedeutet, daß ungefähr die Hälfte des Gesamthautfettes durch ein Glasplättchen abgenommen wird.

$$\frac{K_{ad\ Glas}}{K_{ad\ Haut}} \backsimeq 0{,}5$$

Zur Berechnung des Absolutwertes von Hautfett wurde in einem Versuch eine direkte Korrelation zwischen photometrischer und gravimetrischer Glasplättchenmethode geschaffen. Bei 35 Probanden wurde bei den Glasplättchen die Transmission sowie der Gewichtsunterschied vor und nach Auflage der Plättchen registriert. Es ergab sich, daß die Form der Äquivalenzkurve der im Experiment aufgestellten Margarinekurve entsprach (Abb. 3). Multipliziert man nun gemäß oben erkannten Adhäsionsfaktor, die durch Abb. 6 ermittelte, dem Transmissionswert äquivalente Fettmenge mit 2, so erhält man den Absolutfettwert.

EXPERIMENTELL ERMITTELTE HAUTFETTWERTE BEI ENTSPRECHENDEN TRANSMISSIONSWERTEN

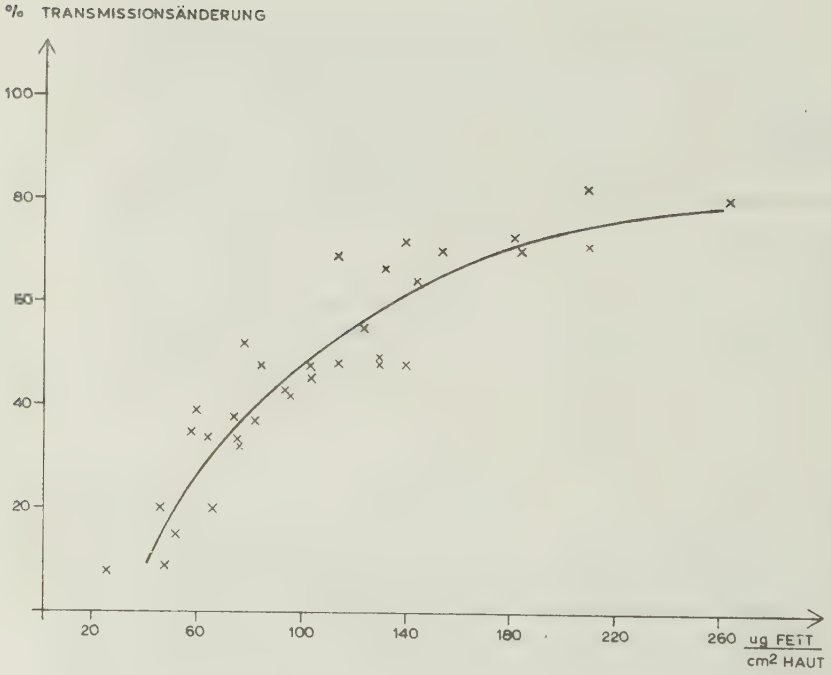


Abb. 6

4. Untersuchungen mit der Glasplättchenmethode

4.1. Patientenmaterial

Es wurde versucht, ein möglichst umfangreiches Spektrum von Probanden für diese Untersuchungen heranzuziehen. Insgesamt wurden 262 Personen bezüglich ihres Hautfettes auf der Stirn getestet. Organisch schwer Kranke sowie Patienten mit generalisierten Hautleiden wurden für die allgemeinen Untersuchungen grundsätzlich nicht herangezogen. Hauptsächlich wurden die Probanden aus einer Gruppe Blutspender ausgewählt sowie aus Patienten, die stationär z.B. wegen eines Ulcus cruris behandelt wurden.

4.2. Messungen an unbeeinflußter Haut

4.2.1. Rückfettungsversuche

Aufgrund der empfindlichen Anzeige und der besonderen Arbeitsweise der Glasplättchenmethode war es möglich, die Rückfettung der Haut durch die Talgdrüsen kontinuierlich zu bestimmen. Jedoch mußte hierfür erst einmal das Hautoberflächenfett entfernt werden. Dieses geschah mit 96%igen unvergälltem Äthylalkohol. Mit diesem wurde ein Wattebausch getränkt, der dann zur Entfettung der Stirn der Versuchspersonen benutzt wurde. Anschließend wurde 3 Min. gewartet, damit der Alkohol verdunsten und die Stirn wieder die normale Temperatur annehmen konnte. Dann wurden die Glasplättchen in konstanten Zeitabständen auf jeweils wechselnde, jedoch dicht beieinanderliegende Areale gepreßt.

VP	Alter	Geschl.	20'	40'	60'	90'	120' Min.
1.	19	w.	8.0	13.0	21.0	29.2	19.0
2.	19	w.	9.0	16.2	20.0	28.0	35.2
3.	19	w.	16.0	21.0	25.0	18.0	20.0
4.	20	w.	9.0	14.0	19.0	25.8	28.8
5.	21	w.	9.5	14.8	18.0	22.0	28.0
6.	25	m.	9.4	15.0	19.0	25.0	28.0
7.	25	m.	7.0	12.5	16.0	21.0	26.0
8.	25	w.	2.0	3.2	3.7	4.7	5.6
9.	30	w.	12.0	17.0	18.5	22.0	25.0
10.	30	w.	7.0	10.0	12.5	16.0	19.0
11.	31	w.	21.8	33.0	28.0	32.5	x
12.	32	w.	2.0	4.5	7.5	9.0	8.0
13.	37	m.	3.2	5.5	6.5	8.0	9.5
14	40	w.	0.2	1.0	2.0	2.0	1.8
15.	44	w.	0.2	0.5	1.0	1.2	1.2
16.	45	m.	11.0	16.2	20.5	14.2	x
17.	50	w.	0.2	1.0	2.1	6.2	5.8
18.	55	w.	1.3	2.2	3.0	3.2	5.0
19.	59	m.	4.0	5.5	6.5	8.0	9.5
		$\bar{x}$ =	7.0	10.9	13.1	15.6	16.2

x) VP nicht mehr erreichbar

Bildet man aus den erhaltenen Transmissionswerten zeitliche Mittelwerte, so ergibt es eine Kurve (Abb. 7), die einem asymptotischen Grenzwert zustrebt.

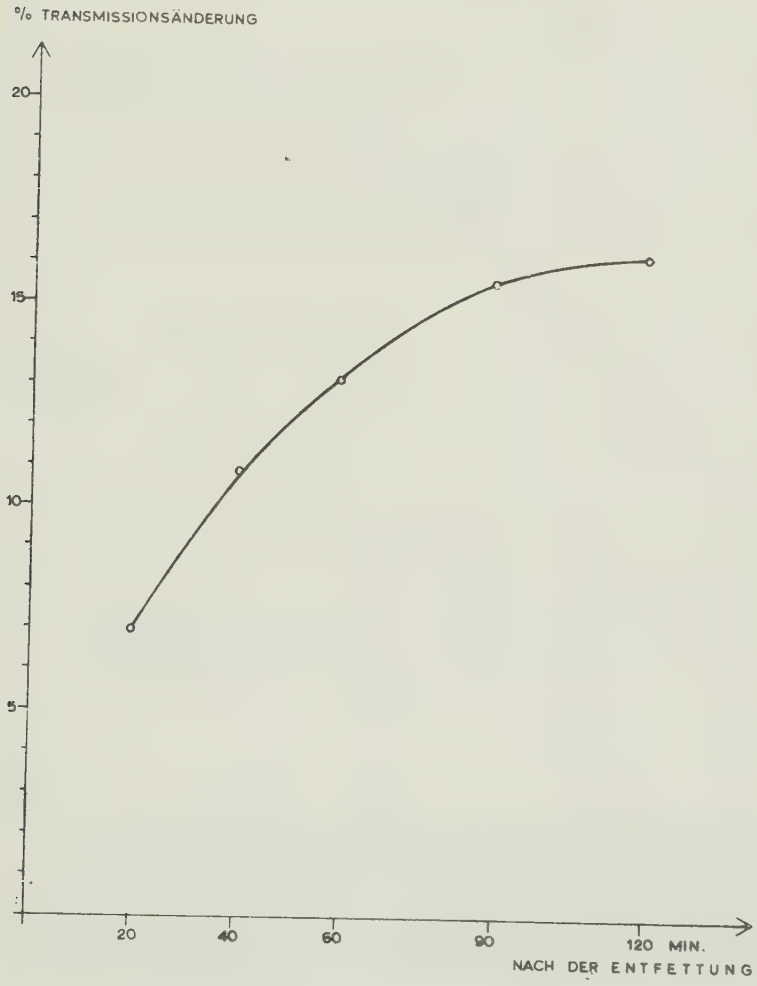


Abb. 7

Von diesen 19 untersuchten Personen wurden 2 mit einer besonders repräsentanten Kurve aus der jüngeren und aus der älteren Altersgruppe für die Abb. 8 ausgewählt.

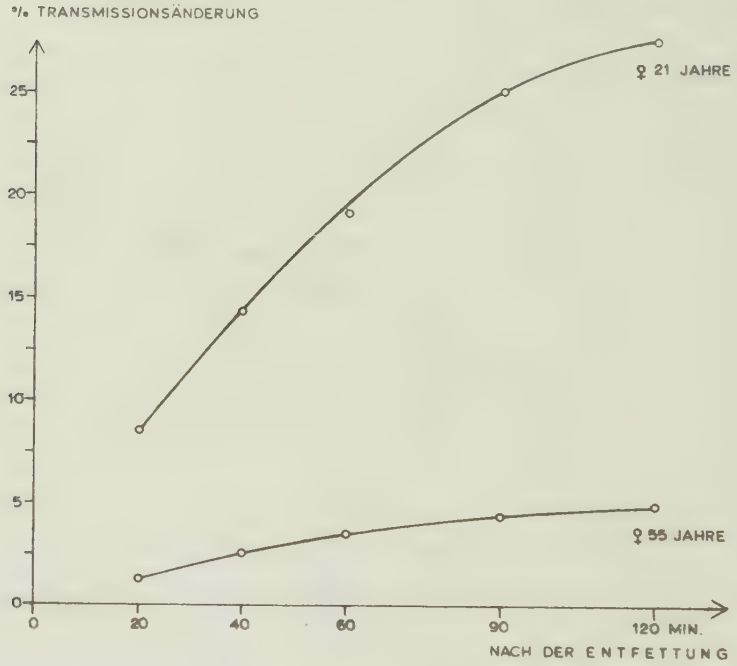


Abb. 8

Die gewonnenen Werte belegen meßtechnisch die empirische Erkenntnis, daß die Rückfettung jüngerer Menschen normalerweise stärker und schneller verläuft als die älterer Vergleichspersonen. Außerdem lassen sich bei Personen aus gleichen Altersgruppen gewisse individuelle Rückfettungsunterschiede erkennen.

4.2.2. Messung und Auswertung aktueller Hautfettwerte von Versuchspersonen unterschiedlichen Alters und beiderlei Geschlechts

Insgesamt wurden 262 Probanden untersucht, davon 167 männliche und 95 weibliche. Diese Hauptgruppen wurden dann in jeweils zwei Altersgruppen aufgegliedert. Bei der Aufgliederung richtete man sich nach physiologischen Erfahrungswerten des Hautfettes. So umfaßte die erste Altersgruppe 17-35 und die zweite 36-70-jährige Personen.

% Transm. zunahme	männliche Probanden				weibliche Probanden			
	17 - 35 J.		über 35 J.		17 - 35 J.		über 35 J.	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
0 - 10	4	3.8	8	12.9	6	12.5	25	52.9
10 - 20	20	19.2	12	19.4	14	29.1	12	25.6
20 - 30	24	22.8	16	25.8	8	16.7	6	12.9
30 - 40	27	25.6	11	17.8	5	10.4	2	4.3
40 - 50	20	19.1	10	16.1	6	12.5	2	4.3
50 - 60	8	7.6	5	8.0	9	18.8	0	0.0
über 60	2	1.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	105	100.0	62	100.0	48	100.0	47	100.0

abs. = absolute Zahl der Probanden

% = relativer Anteil

Um eine zu starke Streuung zu vermeiden, wurden in der Abbildung auf die Abszisse Transmissionswertgruppen aufgetragen, die aus Transmissionswerteinheiten von jeweils 10% bestanden. Die Ordinate zeigt den prozentualen Anteil der Personen dieser einzelnen Transmissionsgruppen .

In der Abbildung 9 für die männlichen Personen ergibt sich für die aktuelle Hautfettmenge eine Gaußsche Verteilungskurve. Sie ist in der Gruppe 17-35 Jahre zugunsten einer höheren Fettproduktion verschoben. Es läßt sich daraus schließen, daß bei Männern die Fettproduktion mit dem Alter stetig abnimmt.

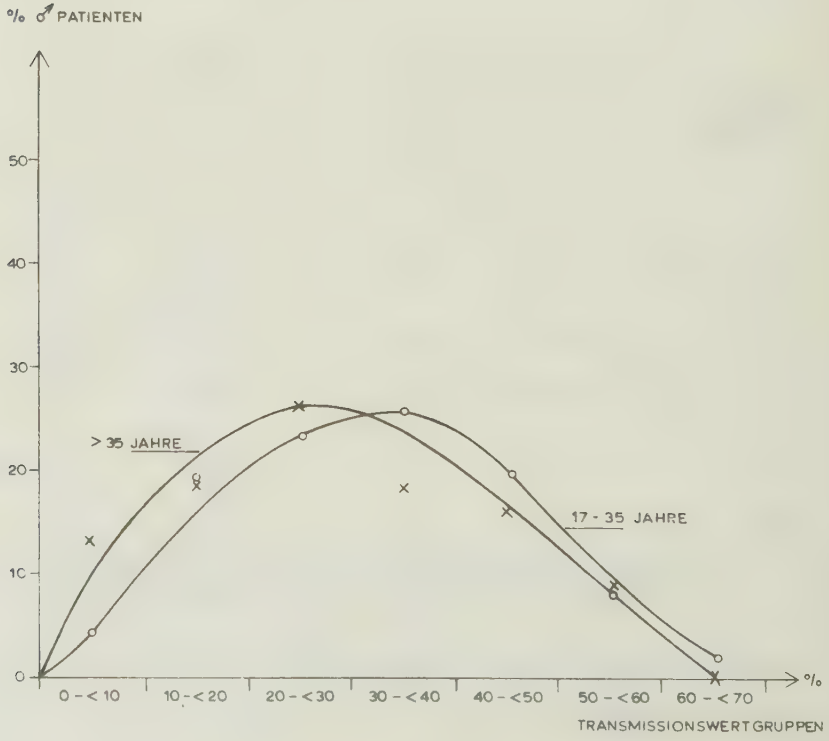


Abb 9

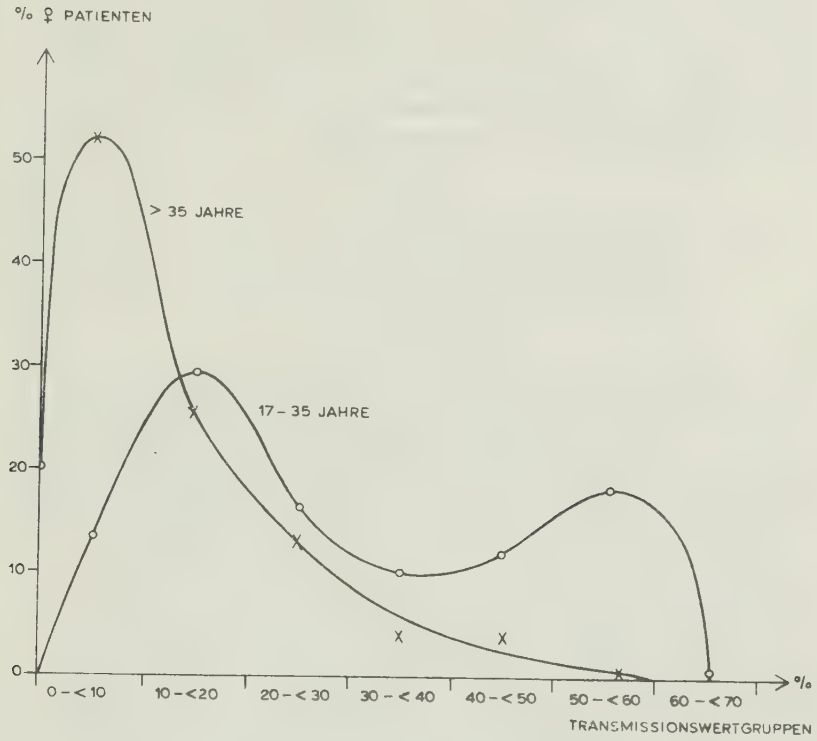


Abb. 10

In der Abbildung 10 für die weiblichen Personen gibt es in der jüngeren Gruppe eine auffällige Häufung der Fettproduktion bei 10-20% Transmissionszunahme sowie einen zweiten Peak bei 50-60% Transmissionszunahme. Ob diese Charakteristik auf 2 differente Kollektive innerhalb dieser Gruppe schließen läßt, muß durch Untersuchungen an einer noch größeren Zahl Versuchspersonen abgeklärt werden. Schließt man aus der Kurve für Männer auf

eine normale Fettproduktion zwischen 20-40% Transmissionszunahme, so heißt das, daß Frauen bis zu 35 Jahren meistens eine zu trockene oder zu fettige Haut haben. In der zweiten Gruppe der Probandinnen über 35 Jahre zeigt sich die maximale Häufung im ersten Block bei 0-10% Transmissionszunahme. Das bedeutet, daß bei Frauen über 35 Jahre die Fettproduktion sehr stark nachläßt.

4.3. Messungen an beeinflußter Haut

4.3.1. Beeinflussung der Rückfettung durch die Temperatur

Der Versuchsablauf war hierbei folgendermaßen aufgebaut: Zuerst wurde bei den Probanden die normale Rückfettung der Haut bestimmt. Dafür wurde das bereits aufliegende Hautfett der Stirn mit Alkohol entfernt. Die Abnahme des Fettes erfolgte unter raumklimatischen Bedingungen alle 5 Minuten über 45 Minuten. Damit der Rückfettungswert einer Abnahme nicht von dem vorherigen verfälscht wird, wurden die Abnahmestellen jedesmal gewechselt. Um den psychischen Faktor, der die Rückfettung der Versuchspersonen beeinflussen könnte, zu vermindern, wurde mit ihnen während der Versuchszeit ein zwangloses Gespräch geführt. Am folgenden Versuchstage wurden dieselben Probanden unter Lichtbügeln der Wärme ausgesetzt. Auch hierbei wurde die Rückfettung nach vorheriger Entfettung mit Alkohol bestimmt. Um eine Schweißbildung und damit Wertverfälschung zu vermeiden, wurde für eine ausreichende Ventilation gesorgt. Lediglich für die 30 Sekunden der Messungen wurde der Lichtbügel entfernt.

Die Gesamtzahl der Patienten, die sich für den an sich sehr unangenehmen Test bereit fanden, war auf 8 Personen begrenzt. Eine Zahl, die es noch nicht erlaubt, ein statistisch signifikantes Ergebnis zu liefern. Dennoch lieferten alle Probanden mehr oder minder das von uns erwar-

tete Ergebnis. Der Einfluß der Temperatur auf die Rückfettung der Haut wird anhand der Kurven eines 25-jährigen Patienten gezeigt (siehe Abb. 11).

In einem kontralateralen Vergleichsversuch wurde wieder von den normalen Rückfettungswerten ausgegangen und am folgenden Tag die Rückfettung während einer Abkühlung mit Eisbeuteln gemessen. Dabei mußte die Stirntemperatur unter 29° - dem Verfestigungspunkt des Hauttalges - liegen. Versuchstechnisch wurde darauf geachtet, daß die Eisbeutel der Haut nicht auflagen, damit kein Fett durch Abdruck bei der Abnahme entfernt wurde. Das Verhalten des Hautfettes bei Abkühlung der Oberflächentemperatur bei dem gleichen 25-jährigen Patienten ist in Kurve Abb. 11 mit dargestellt. Die Regressionsgeraden wurden aus den Einzelwerten berechnet.

Die Abbildung zeigt, daß bei Wärmeeinwirkung die Rückfettung des Hauttalges verstärkt war und sie bei Kälteeinwirkung zurückging.

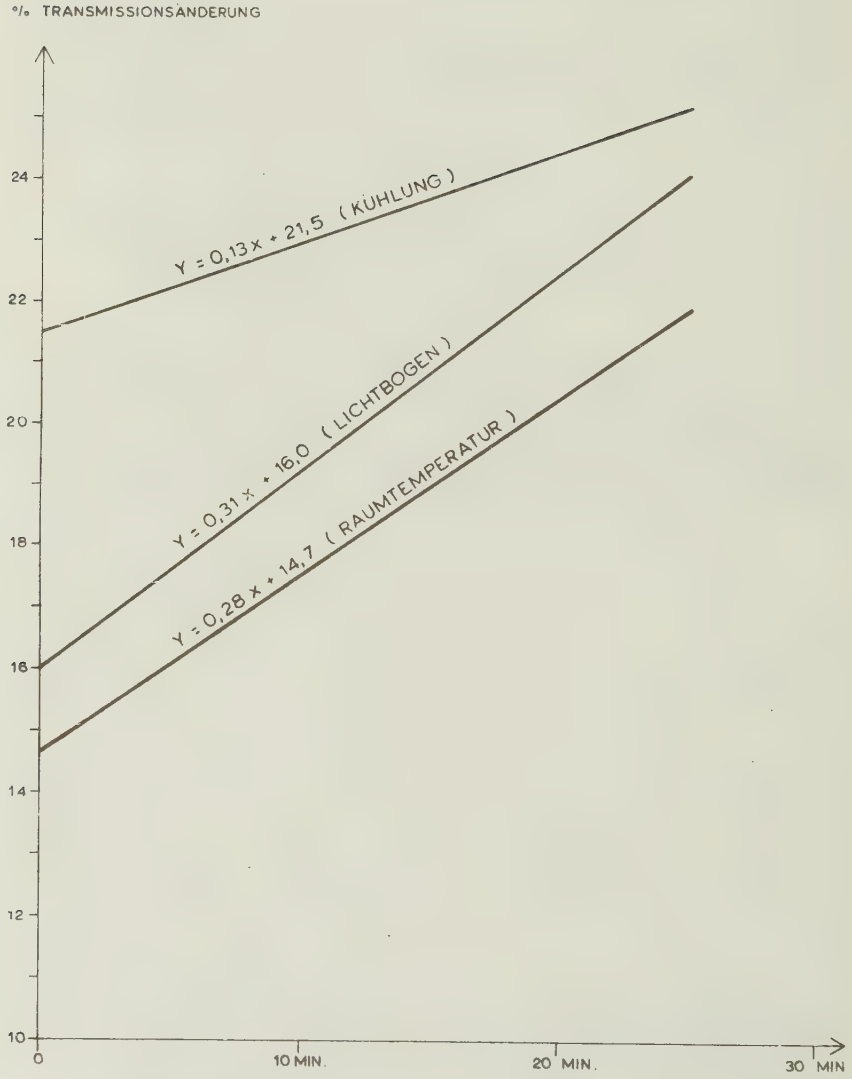

% TRANSMISSIONSÄNDERUNG
24
22
20
18
16
14
12
10
Y = 0,13 x + 21,5 (KÜHLUNG)
Y = 0,31 x + 16,0 (LICHTBOGEN)
Y = 0,28 x + 14,7 (RAUMTEMPERATUR)
0
10 MIN.
20 MIN.
30 MIN

Abb. 11

4.3.2. Medikamentöse Beeinflussungen

4.3.2.1. Hormonelle

4.3.2.1.1. Testosteron

Wie bereits erwähnt, haben die Sexualhormone einen Einfluß auf die Rückfettung der Haut. Männliche Sexualhormone bewirken eine direkte Stimulation der Talgproduktion. SANSONE und Mitarbeiter (25) stellten fest, daß bereits 24^h nach Gabe von Testosteron ein Effekt an der Talgdrüse zu erkennen war. Dieser Effekt wurde durch eine Steigerung der RNS-Synthese, einen um das 3-fache beschleunigten Pentosephosphat-Cyclus sowie durch verstärkten Einbau von C-Atomen aus Glukose in alle Hautlipoide erklärt.

Um dieses hier experimentell zu verifizieren, wurden 9 Patientinnen über 50 Jahre, nachdem ihr Normalhautfett bestimmt worden war, Testoviron (Testosteronpropionat 50mg in öliger Lösung) i.m. injiziert. Um den erhöhten Testosteronspiegel im Blut der Versuchspersonen möglichst konstant zu halton, wurden nach jeweils 7 Tagen 50mg nachgespritzt. Der Versuch lief über 3 Wochen und in dieser Zeit wurden insgesamt 150mg/pro VP verabreicht. Die Rückfettungsgeschwindigkeit wurde am 4., 7., 13. und 19. Tage bestimmt. Sie wurde 1 1/2 Std. nach Alkoholentfettung gemessen. Dies ist der Zeitpunkt, bei dem sich durchschnittlich die Hälfte des entfernten Fettfilms neu gebildet hat. Der Rückfettungsmittelwert der 9 VP wurde errechnet und in Abhängigkeit von der Zeit graphisch aufgetragen (Abb. 12).

Man erkennt auf der Darstellung, daß nach einem leichten Rückgang am 4. Tag, der reaktiv zu erklären ist, eine deutliche Steigerung bis zum 13. Tage und ein Einpendeln auf einen neuen und höheren Grundwert am 19. Tag erfolgt.

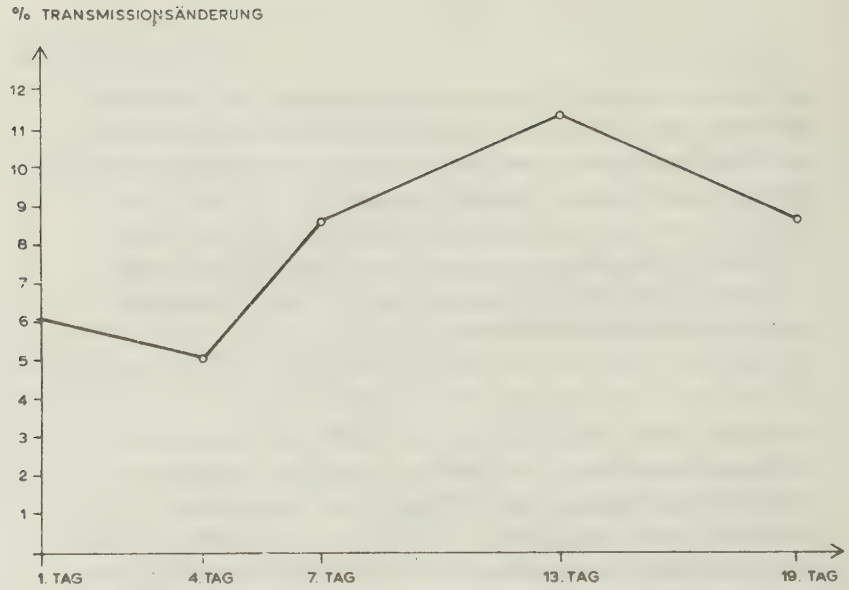


Abb. 12

4.3.2.1.2. Östrogene

Östrogene üben auf die Haut in der Hauptsache zwei Wirkungen aus: Sie hemmen erstens die Talgproduktion und führen zweitens bei der Altershaut zur Glättung der Falten. Diese Wirkung auf die Haut richtet sich bei einer lokalen Applikation nach Resorption und Konzentration des Wirkstoffes. Man kann davon ausgehen, daß die Penetration der Östrogene durch die Haut sehr gut ist. So konnte z.B. von ß-Östradiol, das lokal appliziert worden war, 40% im Urin nachgewiesen werden (9,10). SCHAAF und

GROSS (26) konnten in einer Versuchsreihe an Meerschweinchen sogar einen proliferativen Effekt von ß-Östradiol im Sinne einer Pseudoakanthose feststellen. STÜTTGEN hat bei einem synthetischen Östrogen (Äthinyl-Östradiol) festgestellt, daß eine Mindestkonzentration von 1% lokal verabfolgt werden muß, um einen Effekt auf die Talgdrüsen auszuüben (35). Daß nun auch α-Östradiol - ein Östrogenderivat, das nur von bestimmten Tierarten gebildet wird - einen hemmenden Einfluß auf die Talgproduktion hat, wurde zuerst von GOLDZIEHER (9,10) beschrieben. Es lag also nahe zu untersuchen, welche Mindestkonzentration nötig ist bzw. bei welcher Konzentration kein Einfluß auf die Haut mehr erfolgt. Es wurde deshalb mit ß-Östradiol einem im menschlichen Körper vorkommenden Östrogen, und mit α-Östradiol, einem nahen chemisch verwandten Östrogen - dessen östrogene Wirkung im Körper unter 3% beträgt - versucht, mit geringeren Mengen auf die Talgproduktion einzuwirken.

Bei einem Versuch mit 25 Probanden wurde festgestellt, daß sowohl bei α- als auch bei ß-Östradiol-Gabe eine lokale Applikation von 0,1% für eine ausreichend meßbare Beeinflussung nicht genügt hatte. Der Versuch lief über 6 Wochen, um eventuelle Spätreaktionen der Haut zu registrieren, die aber nicht auftraten. Weiterhin wurden täglich Luftfeuchtigkeit sowie die Temperatur innen und außen protokolliert. Man muß also schließen, daß selbst körpereigene und nahe verwandte Östrogene in einer Konzentration von 0,1% nicht ausreichen, um auf diesem Wege eine Beeinflussung der Talgproduktion zu erreichen.

4.3.2.2. Nicht hormonelle Beeinflussung

4.3.2.2.1. Orale Vit.-A-Säure

Eine Untersuchung von SCHULACHER und STÜTTGEN (28) ergab, daß Vitamin A-Säure bestimmte Einflüsse auf die Haut ausübt. Unter anderem stand zur Frage, in wie weit Vit.-A-Säure einen Einfluß auf die Talgproduktion hat.

Zwei männlichen Probanden wurden täglich 50mg. Vit.-A-Säure verabreicht. Die Medikation mußte nach 5 Tagen abgebrochen werden, da starke Kopfschmerzen und allgemeines Unwohlsein eine Fortführung des Versuchs unmöglich machte. Trotzdem zeigte sich nach einer Woche ein Rückgang der Talgproduktion um ca. 50%.

	aktueller Fettwert			Rückfettungswert		
	Ausgangs-wert % Transm.	nach 6 Tagen % Transm.	Diff.	Ausgangs-wert % Transm.	nach 6 Tagen % Transm.	Diff.
1.	58.9	31.3	27.6	32.4	19.6	12.8
2.	52.8	24.4	28.4	35.6	17.2	18.4

Ein zweiter Versuch mit 3 männlichen und 3 weiblichen Versuchspersonen, bei denen nur 5 mg/die Vit.-A-Säure gegeben wurde, konnte 7 Tage lang durchgeführt werden. Es wurde hier nur der aktuelle Fettwert bestimmt.

	Alter	Geschlecht	Ausgangs-wert % Transm.	nach 7 Tagen % Transm.	Diff.	
1.	73	w.	49.4	35.0	- 14.4	x)
2.	33	m.	36.6	19.6	- 17.0	
3.	19	w.	30.2	15.6	- 14.6	
4.	22	m.	24.9	13.9	- 11.0	
5.	57	w.	6.5	15.2	+ 8.7	
6.	56	m.	6.2	15.4	+ 9.2	

x) Nach 14 Tagen täglicher Vit.-A-Säure-Gaben wurden 25.0% Transmissionsabnahme gemessen.

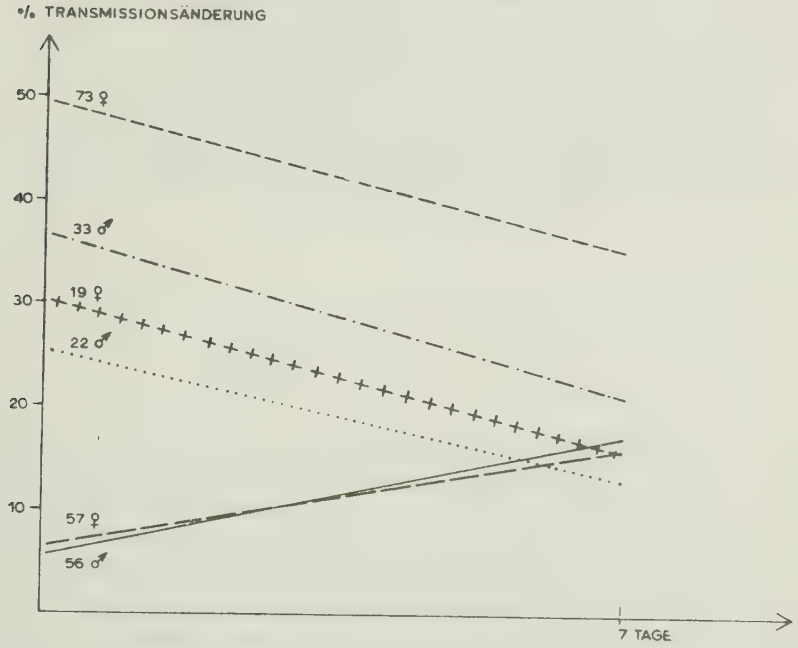


Abb. 13

Man erkennt auf der graphischen Darstellung, daß die Versuchspersonen, deren normale Fettproduktion über 20% Transmissionsänderung lagen, einen fast parallelen Abfall zueinander um ca. 50% zu verzeichnen hatten. Zwei Probanden, deren normaler Hautfettwert unter 10% Transmissionsänderung lag, hatten im gleichen Maße eine Zunahme der Fettproduktion.

4.3.2.2.2. Lokale Vit.-A-Säure Medikation

Bei dieser Versuchsserie wurden 14 Probanden einmal täglich 1%ige Vit.-A-Säuresalbe auf die Stirn aufgetragen und einmassiert. Hierbei zeigte sich, daß 6 Versuchspersonen wieder eine Abnahme der Talgproduktion um ca. 50% hatten. 4 Versuchspersonen, deren Talgproduktion von vornherein ziemlich niedrig lag, zeigten eine Zunahme. 2 Versuchspersonen reagierten fast gar nicht auf die Medikation und 2 mußten nach wenigen Tagen aus dem Versuch herausgenommen werden, da sie eine ekzematöse Reaktion auf den Wirkstoff zeigten.

	Alter	Geschl.	Ausgangs-wert	nach 7 Tagen	nach 14 Tagen
1.	22	m.	47.8	31.0	20.4
2.	73	w.	41.9	19.0	13.1
3.	73	w.	37.3	15.0	
4.	64	w.	28.4	15.1	18.6
5.	85	w.	8.1	3.3	
6.	78	w.	14.7	10.9	15.0
7.	72	w.	3.3	1.2	2.7
8.	74	w.	3.7	4.4	4.9
9.	77	w.	0.1	0.3	3.8
10.	74	w.	7.7	10.8	3.8
11.	32	w.	6.0	14.5	7.6
12.	24	w.	52.4	58.7	

Bei 2 Versuchspersonen mußte die Salbe wegen Unverträglichkeit nach wenigen Tagen abgesetzt werden.

4.3.2.2.3. Halogen-Einflüsse auf allergische Hauttypen

Aus dem untersuchten Personenkreis konnten 3 Patienten herausgefunden werden, die eine Allergie auf Halogene zeigten. Ein männlicher Patient, der besonders überempfindlich auf Brom war, bekam nach längerer Einnahme von Dolestan^{R} eine übermäßige Talgproduktion, die in einer ausgeprägten Akne ihren Ausdruck fand. Nach Absetzen des bromhaltigen Dolestans^{R} war eine deutliche Minderung der Talgproduktion meßbar. Die Akne besserte sich erheblich.

2 weibliche Patienten bekamen nach jahrelanger Berührung mit einem Cl-abgespaltenden Polymerisat eine Kontaktakne. Auch nach Vermeidung des Umgangs mit diesem Stoff und lokale α-Östradiol-Salbenbehandlung im Gesicht besserte sich die Akne umgehend.

Alter u. Geschl.	Allergen	Ausgangswert akt. % T.	Ausgangswert Rückf. % T.	nach 7 Tagen akt. % T.	nach 7 Tagen Rückf. % T.	nach 14 Tagen akt. % T.	nach 14 Tagen Rückf. % T.
34 m.	Br^-	40.3	33.7	35.2	25.4	32.1	22.0
34 w.	Cl^-	30.2	20.3	28.0	19.8	25.6	18.2
10 w.	Cl^-	15.5	10.8	18.6	11.2	14.3	10.5

% T. = % Transmissionsänderung
akt. = aktueller Fettgehalt der Stirn
Rückf. = Rückfettung, 90 Minuten nach Alkoholentfettung gemessen.

5. Diskussion

Sämtliche Versuche haben gezeigt, daß die Untersuchung der Hautrückfettung mit der Glasplättchenmethode zu repräsentativen Ergebnissen führt. Die Voraussetzungen für reproduzierbare Untersuchungen sind jedoch komplex. Vor Beginn müssen Plättchen, die eine äquivalente Transmission haben, herausgefiltert werden. Hierbei entsteht ein unumgänglicher größerer Ausschuß nicht verwertbarer Plättchen. Die Untersuchung muß von einem besonders eingearbeiteten Personal durchgeführt werden, da bereits geringe Unachtsamkeiten wie z.B. das Verwischen der Plättchen - beim Auflegen oder Abnehmen - auf der Haut zu erheblichen Fehlern führt. Weiterhin muß die Reinigung der Plättchen nach der Untersuchung nach dem 4-Phasenverfahren sehr genau erfolgen, da Fettrückstände auf den Plättchen das Meßergebnis ebenfalls verfälschen würden. Bei einem gut geführten Versuchsablauf lassen sich viele grundsätzliche und wissenschaftliche Untersuchungen sehr genau durchführen. Durch die extrem kurze Auflagezeit von nur 30 sec. ist es schließlich sogar möglich, Rückfettungsverläufe im einzelnen zu studieren. Der weitere Vorteil dieser kurzen Abnahmezeit ist, daß es an den Abnahmestellen nicht zur Temperaturerhöhung unter den Glasplättchen kommt, die zu einer Verflüssigung des Talges führen würde.

Es wurde gezeigt, daß die unterschiedlichsten Komponenten bereits eine Änderung der Rückfettung bewirken können. Eine physiologische Änderung der Rückfettung bringt - wie in Kapitel 4 beschrieben - der normale Alterungsprozeß mit sich. Die Frage nach dem "warum" erklärt sich physiologisch einerseits aus einem unterschiedlichen Hormonhaushalt, andererseits dermatologisch-anatomisch durch die Tatsache, daß noch Hautelastizität, Porengröße und tägliche Pflege der Haut für das Rückfettungsvermögen eine entscheidende Rolle spielen.

Ein weiterer Grund für die unterschiedliche Menge des Hautoberflächenfettes konnte in einer Korrelation zwischen Alter und Geschlecht gefunden werden. Diese Ergebnisse bestätigen im großen und ganzen eine Untersuchung von KIRK (18), der feststellte, daß die Talgproduktion zur Zeit der Geschlechtsreifung maximal ist, wobei das Maximum des männlichen Geschlechts das des weiblichen Geschlechts übertrifft. Weiterhin wird sein Ergebnis bestätigt, daß im Alter die Hauttalgwerte abnehmen, und zwar bei Frauen stärker als bei Männern.

In einer Untersuchung über den Einfluß der Temperatur auf das Hautoberflächenfett konnte belegt werden, daß bei steigender Temperatur das Hautoberflächenfett quantitativ zunimmt.

Bei Sinken der Temperatur läßt die Rückfettung der Haut nach, was im täglichen Leben die Klagen der Patienten über trockene Hände und trockene Gesichtshaut im Winter erklärt. Unterstützt wird dieser Effekt durch die bekannte Tatsache, daß die Emulgierung des Hauttalges wie sie im Winter - durch das Sinken der Temperatur und damit der absoluten Luftfeuchte - vorkommt, nachläßt und somit die Propulsion aus den Poren behindert.

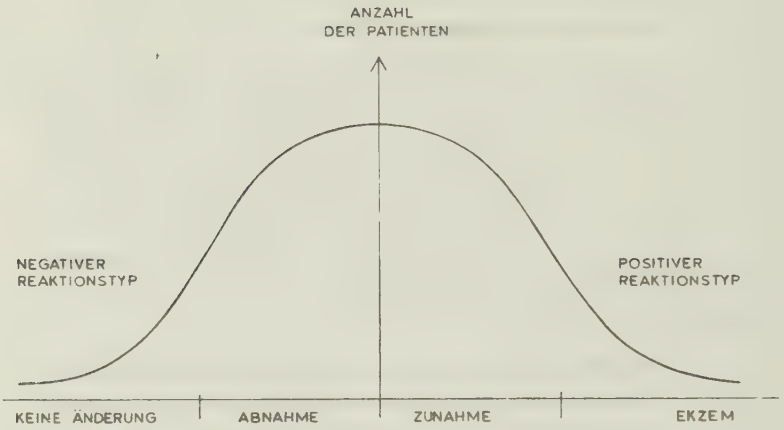
Wie stark endokrinologische Einflüsse auf die Talgproduktion einwirken, konnte in einem parenteralen Testosteronversuch gezeigt werden. So konnte um den 13. Versuchstag eine deutliche Transmissionszunahme registriert werden.

Daß Östrogene einen Einfluß auf die Talgproduktion haben, wurde schon von GOLDZIEHER geschrieben. Es ging bei dieser Untersuchung lediglich um die Frage, ob eine lokale Applikation einer 0,1%igen α- bzw. ß-Östradiolsuspension einen meßbaren Einfluß auf die Talgproduktion hat. Leider ist nicht genau abzuklären, ob der negative Ausfall dieses Versuches bei der Minimaldosis zu suchen ist oder ob nicht letztlich das Hormon-Niveaöl-Gemisch eine ungenügende Penetration hatte.

Der Einfluß der Vitamin A-Säure auf die Rückfettung konnte in der Abb. 13 stark verdeutlicht werden. So läßt die Graphik die Vermutung zu, daß sich bei weiterer und längerer Einnahme von Vit.-A-Säure die Fettwertkurven aller Probanden in einem bestimmten Bereich eingependelt hätten. Dieser Bereich würde wahrscheinlich zwischen 15 und 20% Transmissionsänderung liegen. Nach Absetzen der Vit.-A-Säure-Gaben wurde bei den Probanden mit der Fettproduktionsminderung im Versuch ein kompensatorisches Überschießen der Talgproduktion über den Ausgangswert beobachtet.

Die lokale Vitamin A-Säure-Medikation zeigte einen ähnlichen Effekt wie die orale Verabreichung. Wieder reagierten die Versuchspersonen ganz individuell auf das Medikament. Einige zeigten eine Zunahme, andere eine Abnahme, wieder einige reagierten mit keiner Änderung, einige sogar ekzematös.

Statistisch gesehen, würde sich - wenn die Ergebnisse an einem größeren Patientengut verifiziert werden könnten - aus dem Versuchsbild eine Gauß'sche Verteilungskurve ableiten lassen. Andererseits bestätigt dieser Versuch die aus dem oralen Vitamin A-Säureversuch gewonnene Erkenntnis, daß diese Substanz einen definitiven Einfluß auf die Talgproduktion hat. Dieser liegt darin, die Rückfettung aller Hauttypen in einen bestimmten Rückfettungsbereich einzustellen.



Zur Zeit der Untersuchung waren unter dem Patientengut 3 Personen, die wegen einer sogenannten Halogenakne behandelt werden mußten. Die aktuellen sowie die Rückfettungswerte hatten weit über der Norm liegende Ergebnisse gebracht. Durch das Absetzen bzw. Meiden der Halogenderivate konnten sie als auslösender Faktor indentifiziert werden.

6. Zusammenfassung

Als eine neue Methode zur Messung der Hautrückfettung nach der 1961 von STRAUSS und POCHI veröffentlichten Zigarettenpapiermethode wurde 1970 die Glasplättchenmethode von SCHAEFER und KUHN-BUSSIUS entwickelt. Mit diesem Verfahren soll es möglich sein, Erkrankungen, die auf eine veränderte, meistens verringerte Hautrückfettung zurückzuführen sind, selbst im Routineuntersuchungsbetrieb eines Krankenhauses zu messen.

So wurden zuerst in einer gesonderten Fragestellung die physikalischen Grundlagen und die Meßgenauigkeit dieser Methode untersucht. Nach Eingrenzung der möglichen Fehlerquellen wurde das Verfahren unter Beachtung oben genannter Beeinflussungsmöglichkeiten getestet. Dafür wurde zuerst die normale Rückfettung von Versuchspersonen bestimmt. Dabei wurde insbesondere auf die Unterschiede, die durch das Alter und das Geschlecht bedingt sind, eingegangen. Weiterhin wurde die Haut der Versuchspersonen den unterschiedlichsten Einflüssen ausgesetzt und danach die Talgproduktion gemessen. Im einzelnen ist hierbei der Einfluß der Temperatur, von Hormonen, der Vit.-A-Säure und von Halogenverbindungen auf die Rückfettung untersucht worden. Unter normalen Bedingungen hat es sich gezeigt, daß die Messung des Hautfettes mit der Glasplättchenmethode zu repräsentativen Werten führt. Im Versuch über den Temperatureinfluß auf die Haut zeigte sich bei einer Temperaturerhöhung eine Steigerung der Talgproduktion. Weiterhin wurde die Talgdrüsenproduktionsänderung bei Gabe von Testosteron i.m. untersucht. Sie bewirkte in allen Fällen eine Erhöhung der Fettproduktion. Eine lokale Anwendung von 0,1%α- bzw. ß-Östradiol-Gabe führte zu keiner meßbaren Veränderung der Talgproduktion.

Niedrige orale und lokale Vit.-A-Säure-Gaben zeigten individuell unterschiedliche Reaktionen. Hohe Gaben führten zu einer Verminderung der Talgproduktion.

Die Glasplättchenmethode ließe sich nach einer Einarbeitungszeit und mit geeignetem Hilfspersonal wegen ihrer schnellen Durchführung durchaus in den routinediagnostischen Apparat eines Krankenhauses aufnehmen.

7. Literaturverzeichnis

1. ALTEKOESTER,A.: Hautfettbestimmungen mittels Papieradsorptionsmethode Inaug. Diss. Düsseldorf 1964

2. BORSDORRF,E.-M.: Bestimmungen des Hautfettes im Normalzustand und unter Einfluß verschiedener Pharmaka Inaug. Diss. Berlin 1973

3. BULLOUGH,W.S., LAURENCE,E.B.: Experimental Sebaceous Gland Suppression in the Adult Mouse. J. Invest. Derm. 35,37 (1960)

4. CUNLIFFE,W.J., BURTON,I.L. and SHUSTER,S.R.: The Effect of Local Temperatur Variations on the Sebum Excreation Rate Brit.J. Derm. 83, 650 (1970)

5. CUNLIFFE,W.J., SHUSTER,S.: The Rate of Sebum Excreation in Man Brit.J. Derm. 81, 697 (1969)

6. DUENNER,M.: Der Einfluß physikalischer Faktoren (Druck, Temperatur) auf die Talgabsonderung des Menschen Dermatologica 93, 249 (1946)

7. EMANUEL,S.: Mechanism of the Sebum Secretion Act. derm. venerol. 19, 1 (1938)

8. ENDERLIN,K., BRUN,R. und LINDER,A.: Neue Untersuchungen über die Talgsekretion (mittels Osmiumtetraoxyd) Dermatologica 108, 235 (1954)

9. GOLDZIEHER,J.W., BAKER,R.E.: The Percutaneous Absorption of Estradiol-17 ß and Progesterone J. Invest. Derm. 35, 215 (1960)

10. GOLDZIEHER,J.W., ROBERTS,I.S., RAWLS,W.B., GOLDZIEHER,M.: Local Action of Steroids on Senile Human Skin Arch. Derm. 66, 304 (1952)

11. HAATI,E.: Major Lipid Constituents of Human Skin Surface with Special Reference to Gaschromatographic Methods. Scan. J. Clin. Lab. Invest. 13 Suppl. 59 (1961)

12. HERRMANN,F. and PROSE,P.H.: Studies on the Ether-Soluble Substances on the Human Skin J. Invest. Derm. 16, 217 (1951)

13. HERRMANN,F., IPPEN,H., SCHAEFER,H. and STÜTTGEN,G.: Biochemie der Haut Stuttgart 1973

14. IKAI,KIMIO: Skin Temperatur and Amount of Perspiration as Factors Influencing Sebum Excretion Arch. Derm. 88, 734 (1963)

15. KAUFFMANN,H.P. und VISWANATHAN,C.Y.: Vortragstagg. dtsch. Ges. Fettwisschensch. Düsseldorf 1962. Ref. i. Fette, Seifen, Anstrichm. 64, 1015 (1962)

16. KLIGMAN,A.M.: The Uses of Sebum Brit. J. Derm. 75, 307 (1963)

17. KIRK,E.: Quantitative determinations of the skin lipid secretion in middle-aged and old individuals J. Gerong. 3, 251 (1948)

18. KIRK,J.E. and CHIEFF,M.: The 20-minute rate of sebaceous secretion in the forehead J. Invest. Derm. 27, 15 (1956)

19. KLEINE-NATROP,H.E.: Spreitfähigkeit und Spreitfähigkeitsunterschiede des grenzflächenaktiven Oberflächenfilms der gesunden Haut Hautarzt 13, 459 (1962)

20. LUDWIG,E.: Das schnell fettende Haar als kosmetisches Problem J. Soc. Cosmetic. Chemists 20, 293 (1969)

21. OWENS,D.W. and KNOX,J.M.: The Effect of Hormones on the Sebaceous Glands Acta derm. - venerol. 47, 363 (1967)

22. POCHI,P.E., STRAUSS,J.S.: Sebum Production, Casual Sebum Levels, Titratable Acidity of Sebum, and Urinary Fractional 17-Ketosteroid Excretion in Males with Acne J. Invest. Derm. 43, 383 (1964)

23. RÖTH,K.: Vortragstagg. dtsch. Ges. Fettwisschensch. Düsseldorf 1962 Ref. i. Fette, Seifen, Anstrichm. 64, 1016 (1962)

24. ROBIN,M. and KEPECS,J.G.: The relationship between imotional states on the rate of secretion J. Invest. Derm. 20, 273 (1953)

25. SANSONE,G., DAVIDSON,W.D., REISNER,R.M.:
Testosterone and sebaceous gland lipogenesis: Early metabolic changes
J. Invest. Derm. 54, 348 (1970)

26. SCHAAF,F., GROSS,F.:
Tierexperimentelle Untersuchungen über den Einfluß von Steroiden auf die Haut
Arch. Klin. Exp. Derm. 205, 312 (1957)

27. SCHAEFER,H., und KUHN-BUSSIUS,H.:
Methodik zur quantitativer Bestimmung der menschlichen Talgsekretion
Arch. Klin. Exp. Derm. 238, 429 (1970)

28. SCHUMACHER,A., und STÜTTGEN,G.:
Vitamin-A-Säure bei Hyperkeratosen, epithelialen Tumoren und Akne
Dtsche. Med. Wochenzeitschrift 40, 1547 (1971)

29. SPRAFKE,U.:
Sebographische Hautfettbestimmungen an der Stirn
Inaug. Diss. Dresden 1962

30. STRAUSS,J.S., KLIGMAN,S.M., POCHI,P.E.:
The Effect of Androgens and Estrogens on Human Sebaceous Glands
J. Invest. Derm. 39, 139 (1962)

31. STRAUSS,J.S., POCHI,P.E.:
The Hormonal Control of Human Sebaceous Glands
Adv. Biol. Skin 4, 200 (1963)

32. STRAUSS,J.S., POCHI,P.E.:
The Effect of Cyclic Progestin-Estrogen Therapy on Sebum and Acne in Women
J. Amer. med. Assoc. 190, 79 (1964)

33. STRAUSS,J.S., POCHI,P.E.:
The quantitative gravimetric determination of sebum production
J. Invest. Derm. 36, 293 (1961)

34. STÜPEL,H. und SZAKALL,A.:
Die Wirkung von Waschmitteln auf die Haut
Hüthig Verlag 1956

35. STÜTTGEN,G.:
Die normale und pathologische Physiologie der Haut
Stuttgart 1965

36. SWEENEY,T.M., SZARNICKI,R.J., STRAUSS,J.S., POCHI,P.E.: The Effect of Estrogen and Androgen on the Sebaceous gland turn over time J. Invest. Derm. 53, 8 (1969)

37. WHEATLEY,V.S.: Journal of the Society of Cosmetic Chemistry 10, 206 (1959)

Ich danke
Herrn Professor Dr. med. G. Stüttgen
für die Überlassung des Themas.

Für die jederzeit freundliche und
hilfsbereite Unterstützung möchte ich
Herrn Professor Dr. rer. nat. H. Schaefer
meinen gesonderten Dank aussprechen.

Lebenslauf

Am 30. September 1941 bin ich in Wittenberg als Tochter des Dipl.-Kfm. Dr. Rudolf Spannagel und seiner Ehefrau Helga, geb. Fuhrmann, geboren.

Mein Vater ist seit Kriegsende vermißt.

Die Grundschule besuchte ich in Jessen und Berlin. 1962 machte ich an der Liebfrauenschule in Berlin-Charlottenburg das Abitur. Anschließend studierte ich Soziologie und Psychologie; ab Wintersemester 1965/66 Medizin an der FU-Berlin.

Im Sommer 1971 bestand ich das medizinische Staatsexamen. Von Oktober 1971 bis März 1972 absolvierte ich einen Teil der Medizinalassistentenzeit auf der chirurgischen Abteilung im Klinikum Westend.

B. Ladewig - Dissertationsdruck - 1 Berlin 12 - Pestalozzistraße 106